Ne pas citer sans
autorisation des auteurs[1]

Not to be cited without
permission of the authors[1]

MPO Pêches de l'Atlantique
Document de recherche 96 / 61

DFO Atlantic Fisheries
Research document 96 / 61

Quelques résultats concernant les travaux en cours sur la fécondité en lots du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.)

Par

François Grégoire et Charlyne Lévesque

Division des poissons et des mammifères marins
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
850, Route de la Mer
Mont-Joli, Québec,
G5H 3Z4

[1]La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques sur la côte atlantique du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les Documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les Documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

[1]This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the secretariat.

104-07137/

RÉSUMÉ

La fécondité en lots pour le maquereau du golfe du Saint-Laurent a été estimée en 1992 et 1993 à 69.05 et 50.80 oeufs par gramme de femelle. Ces résultats sont similaires à des valeurs calculées pour le maquereau en Europe. Aucune valeur possible n'a été calculée en 1994 parce que la majorité des gonades échantillonnées ne contenaient pas d'ovocytes hydratés. En plus des variations annuelles, il semble y avoir aussi des variations spatiales dans la fécondité en lots. Les résultats de la présente étude sont préliminaires et pourront être améliorés après un examen histologique des gonades.

ABSTRACT

Batch fecundity for the mackerel in the Gulf of St. Lawrence has been estimated in 1992 and 1993 at 69.05 and 50.80 eggs per gram of female. These results are similar to some values calculated for the mackerel in Europe. No value has been calculated in 1994 because most of the gonads didn't contain hydrated oocytes. Besides annual variations, it seems that batch fecundity shows also spatial variability. The results obtained in this study are preliminary and could be improve after an histological exam of the gonads.

INTRODUCTION

La méthode de la fécondité en lots a été mise au point dans le but premier de corriger certains problèmes associés à l'évaluation de la biomasse de l'anchois (*Engraulis mordax*) de la côte Ouest des États-Unis (Lasker 1985). Cette méthode a depuis été appliquée chez d'autres espèces de poissons dont le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) du Nord-Est de l'Atlantique (Priede 1990; Watson *et al.* 1992; Priede et Watson 1993). L'utilisation de cette méthode chez le maquereau a montré plusieurs avantages (Priede 1994). Parmis les plus importants, notons une réduction considérable du temps de navire et une estimation plus précise du nombre d'ovocytes pondus. Lors de l'évaluation de la biomasse du stock de maquereau de l'Ouest de l'Angleterre en 1989, des résultats similaires ont été obtenus entre cette méthode et la méthode traditionnelle (Priede 1990). Suite à ces résultats, des travaux ont été entrepris dans le but d'appliquer la fécondité en lots chez le maquereau du Nord-Ouest de l'Atlantique. Les premières études ont consisté à décrire le cycle de ponte (Grégoire 1992) et le développement histologique des ovocytes (d'Auteuil et Grégoire 1993). Par la suite, une estimation de la biomasse reproductrice a été présentée et comparée avec la méthode courante de la production totale d'oeufs (Grégoire et Lévesque 1994). Le dénombrement des ovocytes hydratés provenant d'échantillons recueillis entre 1992 et 1994 fait l'objet du présent rapport.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Des gonades matures femelles ont été récoltées en 1992 et 1993 dans la Baie des Chaleurs et en 1994 aux Îles-de-la-Madeleine (Figure 1). Les échantillons proviennent de la pêche commerciale au filet maillant qui se pratique en juin lors de la fraie. Au moment de la capture, les gonades ont été placées dans une solution de formaldéhyde tamponnée à 10% (Hunter 1985). Dès le retour au quai, les échantillons ont été entreposés et congelés. Quelques semaines plus tard, au laboratoire, les poissons ont été décongelés puis mesurés et pesés. La maturité des gonades a été déterminée à partir de critères macroscopiques adaptés de Parrish et Saville (1965). Les gonades matures ont été épongées, pesées et séparées par lobe. Le premier lobe a été conservé en vue d'un examen histologique. Une tranche de 4 mm à 5 mm a été prise dans la partie centrale du second lobe. Cette tranche a été pesée et les ovocytes hydratés ont été dénombrés sous une loupe binoculaire. L'ovocyte hydraté est le dernier stade de développement de l'oeuf avant son expulsion de la gonade. Il se reconnait par sa grosseur et sa transparence (d'Auteuil et Grégoire 1993). Les décomptes ont par la suite été ramenés pour le poids total de la gonade. Pour chacune des années d'étude, la relation entre le nombre d'ovocytes hydratés et le poids somatique des femelles matures a été exprimée par une régression linéaire. La pente de la régression représente la fécondité en lots, c'est-à-dire le nombre d'ovocytes hydratés relachés par ponte. La régression a été forçée de passer par zéro. Cette façon de procéder facilite les calculs de biomasse et permet aussi une comparaison avec les données européennes (Priede 1990; Watson *et al.* 1992; Priede et Watson 1993; Priede 1994). Une régression linéaire a aussi été calculée entre le volume et le poids des lobes pour des gonades récoltées en 1994. Le volume a été déterminé par une technique de déplacement (Scherle 1970). Le dénombrement des ovocytes hydratés sera effectué ultérieurement selon une approche stéréologique (Weibel et Gomez 1962; Emerson *et al.* 1990). C'est à ce moment que la relation linéaire entre le volume et le poids des lobes sera utilisée.

RÉSULTATS

Le tiers environ des gonades matures récoltées en 1992 et 1993 ne contenaient pas d'ovocytes hydratés (Tableau 1). Cette valeur est passée à 70 % en 1994. Chez les femelles de toutes les tailles, certaines gonades ne contenaient que quelques centaines à quelques milliers d'ovocytes hydratés. Pour ces gonades, il n'existe aucune relation significative entre le nombre d'ovocytes hydratés et le poids somatique des femelles ($P > 0.05$). Par contre, des relations significatives ($P < 0.0001$) ont été déterminées en 1992 et 1993 pour les gonades ayant plusieurs milliers (> 5,000) d'ovocytes hydratés (Figures 2 et 3). Pour ces deux années, la fécondité en lots a été estimée à 69.05 et 50.80 oeufs par gramme de femelle respectivement. Aucune relation n'existe cependant pour 1994 ($P > 0.05$; Figure 4). Une relation significative ($P < 0.0001$) caractérise le volume et le poids des lobes des gonades recueillies en 1994 (Figure 5).

DISCUSSION

Les valeurs de fécondité en lots par gramme de femelle, calculées pour le golfe du Saint-Laurent en 1992 et 1993, sont similaires aux valeurs européennes calculées pour la partie centrale de l'aire de fraie (Priede 1994). L'aire de fraie du maquereau en Europe a été divisée en trois strates de façon à tenir compte des variations latitudinales de la fécondité en lots. La fraie débute au sud et à mesure qu'elle progresse vers le nord, le nombre d'ovocytes pondus par lots diminue (Priede et Watson 1993). Une telle variation n'a pas été vérifiée directement pour le golfe du Saint-Laurent parce que l'échantillonnage n'a été effectué qu'à un endroit précis tout près de la côte. La pêche du maquereau au Canada est une pêche côtière seulement. Pour le moment, il n'existe pas de flottes d'engins mobiles pêchant dans tout le Golfe au moment de la fraie et à partir desquelles des échantillons pourraient être obtenus. Donc, dans le but d'améliorer la couverture de l'échantillonnage, des essais au chalut pélagique ont eu lieu en août 1995 avec le M.V. *Alfred Needler*. Ce navire est habituellement utilisé pour la mission des oeufs. Il s'est avéré possible de capturer du maquereau de toutes les gammes de taille avec cet engin de pêche (Annexe 1). Par conséquent, le chalut pélagique devrait être utilisé en 1996 lors de la mission des oeufs.

L'échantillonnage des gonades en 1994 s'est fait au même moment qu'au cours des deux années précédentes. Cependant, il a eu lieu plus au sud dans le Golfe. L'absence dans la majorité des gonades d'ovocytes hydratés pourrait s'expliquer si la fraie était plus hâtive dans cette région. Un examen histologique rapide a démontré en effet que presque toutes ces gonades avaient une lumière centrale bien développée ce qui signifie que la fraie était déjà bien enclenchée. De plus, la distribution des fréquences de l'indice gonadosomatique de 1994 est différente de celles de 1992 et 1993. En 1994, il y a moins de maquereau dont la valeur de l'indice se situe aux environs de 10 (Figure 6). Cette valeur correspond à des gonades de stade de maturité cinq (Parrish et Saville 1965) dont aucun ovocyte n'a encore été expulsé. Ces observations supporteraient l'hypothèse d'un gradient sud-nord dans le début de la ponte. Pendant que du maquereau se déplacerait vers le nord du Golfe, la fraie serait déjà débutée dans le sud et lorsque la ponte débuterait dans la Baie des Chaleurs par exemple, elle serait presque terminée aux Îles-de-la-Madeleine. Cependant, il est aussi possible que la fraie ait été prématurée en 1994 non seulement

aux Îles-de-la-Madeleine mais aussi dans la Baie des Chaleurs et qu'il y aurait finalement dans le golfe du Saint-Laurent, comme en Europe (Priede et Watson 1993), une fraie qui débute au sud en même temps pour tous les individus et qui se poursuit à mesure que le maquereau se déplace vers le nord. La fécondité en lots est aussi variable dans le temps. Elle est passée de 69.05 oeufs par gramme de femelle en 1992 à 50.80 en 1993. Une réduction a aussi été observée en Europe puisque la fécondité est passée de 66.61 oeufs par gramme à 51.8 entre 1989 et 1993 (Priede 1994).

Les résultats présentés dans cette étude ne doivent pas être considérés comme définitifs. Un examen histologique plus approfondi sera effectué et permettra de vérifier entre autres la présence de follicules post-ovulatoires. Ces derniers représentent l'enveloppe des ovocytes expulsés. Si des follicules sont observés dans une gonade, cette dernière devra être exclue du calcul de la fécondité. De plus, il est envisagé que les résultats obtenus dans cette étude soient comparés à ceux découlant d'une approche stéréologique. Cette dernière approche pourrait même être favorisée parce qu'elle permet le décompte non seulement des ovocytes hydratés mais aussi des ovocytes de tous les stades de développement (Eltink et Vingerhoed 1989). La méthode stéréologique permet aussi de déterminer le nombre d'atrésies par gonade et de définir la taille à partir de laquelle les ovocytes deviennent vitellogènes (Eltink et Vingerhoed 1989; Emerson *et al.* 1990).

RÉFÉRENCES

d'Auteuil, I., et F. Grégoire. 1993. Histological description of oocyte development in Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) in the Gulf of St. Lawrence. Can. Tech. Rep. Fish. and Aquat. Sci. No. 1912: iv + 23 p.

Eltink, A., et B. Vingerhoed. 1989. The total fecundity of western horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.). ICES C.M. 1989/H:44. 11p.

Emerson, L. S., M. G. Walker et P. R. Witthames. 1990. A stereological method for estimating fish fecundity. J. Fish. Biol. 36: 721-730.

Grégoire, F. 1992. Cycle de ponte, développement des ovocytes et résultats préliminaires concernant la fécondité en lots chez le maquereau (*Scomber scombrus* L.) du nord-ouest de l'Atlantique. CSCPCA Document de recherhe 92/57, 45p.

Grégoire, F., et C. Lévesque. 1994. Estimation of the Gulf of St. Lawrence spawning stock of mackerel (*Scomber scombrus* L.) by total egg production and batch fecundity in 1993. DFO Atlantic Fisheries Research Document 94/61, 22p.

Hunter, J. R. 1985. Preservation of northern anchovy in formaldehyde solution. *In*: R. Lasker (editor), An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the northern anchovy, *Engraulis mordax*, p. 63-65. U.S. Dep. Commer. NOAA Tech. Rep. NMFS 36.

Lasker, R. (ed.). 1985. An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the Northern Anchovy, *Eugraulis mordax*. NOAA Technical Report NMFS 36.

Parrish, B. B., et A. Saville. 1965. The biology of the northeast Atlantic herring populations. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 3.

Priede, I. G. 1990. Evaluation of the batch fecundity method for assessment of stocks of pelagic spawning fishes. Final report submetted to the Directorate General for Fisheries (DG XIV) of the Commission of the European Communities. Study Contract No. XIV/B/1-1989/2.

Priede, I. G. 1994. Spawning biology, distribution and abundance of Mackerel, *Scomber scombrus* and Horse mackerel, *Trachurus trachurus* in the North east Atlantic. Final report to the Directorate General for Fisheries (DG XIV) of the Commission of the European Communities. Project Number: MA 2436.

Priede, I. G., et J. J. Watson. 1993. An evaluation of the daily egg production method for estimating biomass of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*). Bulletin of Marine Science, 53 (2): 891-911.

Scherle, W. 1970. A simple method for volumetry of organs in quantitative stereology. Mikroscopie, 26: 57-60.

Watson, J. J., I. Priede., P. R. Witthames., et A. Owori-Wadunde. 1992. Batch fecundity of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*). Journal of Fish Biology, 40: 591-598.

Weibel, E. R., et D. M. Gomez. 1962. Special communications: A principle for counting tissue structures on random sections. J. Applied Physiology 17: 343-348.

Tableau 1. Présence d'ovocytes hydratés chez les gonades recueillies entre 1992 et 1994.

ANNÉE	SANS OVOCYTES HYDRATÉS		AVEC OVOCYTES HYDRATÉS				TOTAL
			< 5000		>= 5000		
	N	%	N	%	N	%	
1992	163	36.1	123	27.21	166	36.73	452
1993	80	32	30	12	140	56	250
1994	129	69.7	40	21.62	16	8.64	185

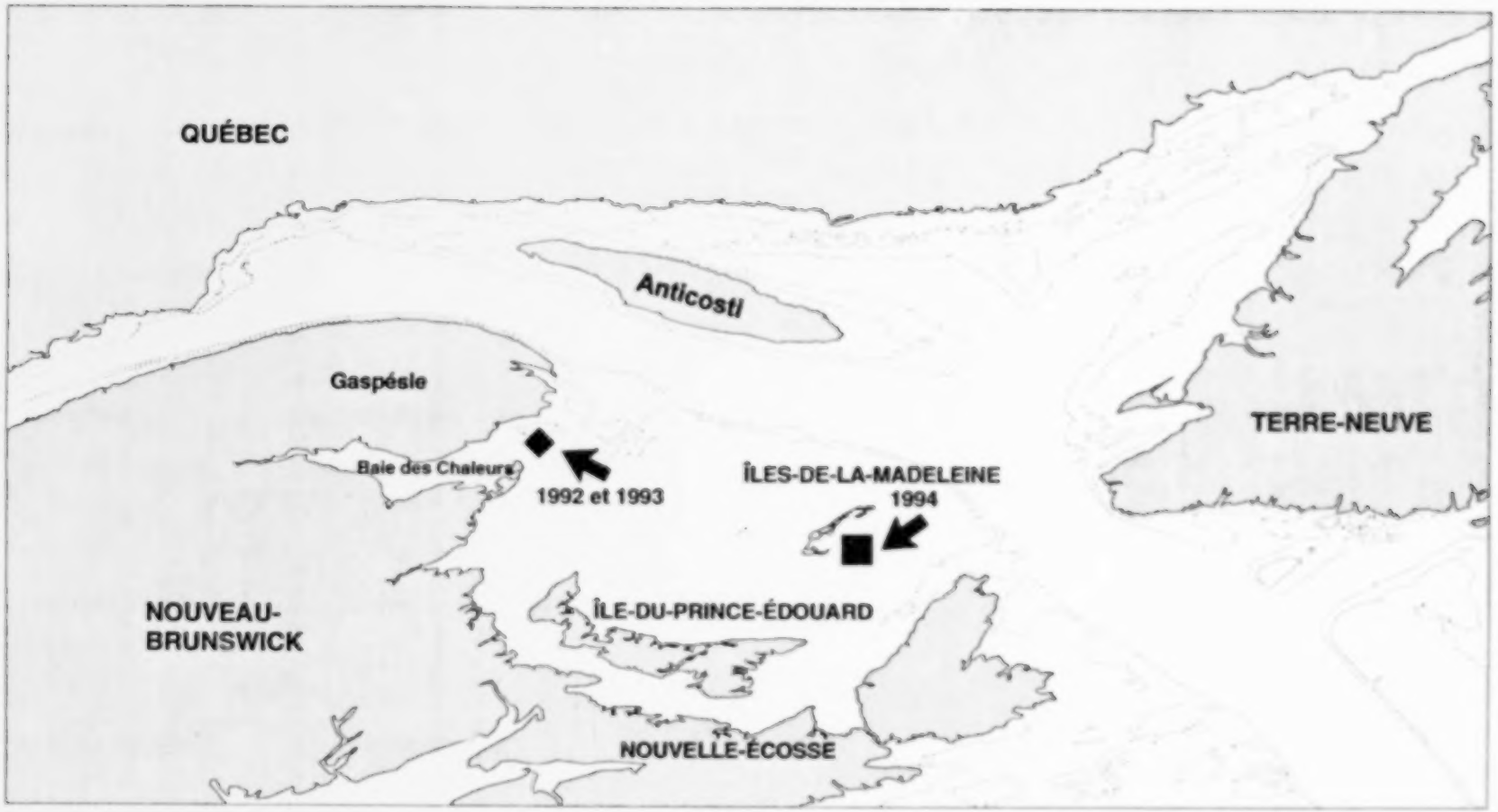


Figure 1. Sites d'échantillonnage du maquereau en 1992, 1993 et 1994.

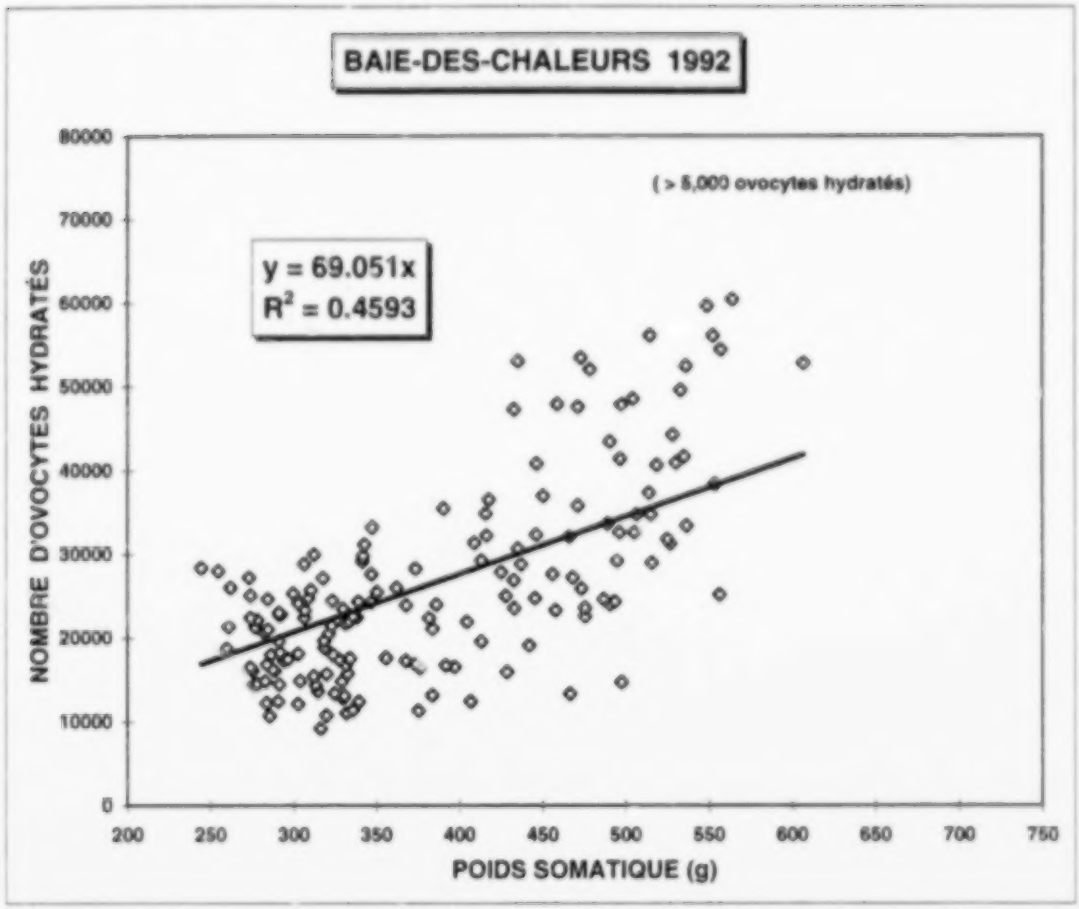


Figure 2. Fécondité en lots chez le maquereau échantillonné dans la Baie des Chaleurs en 1992.

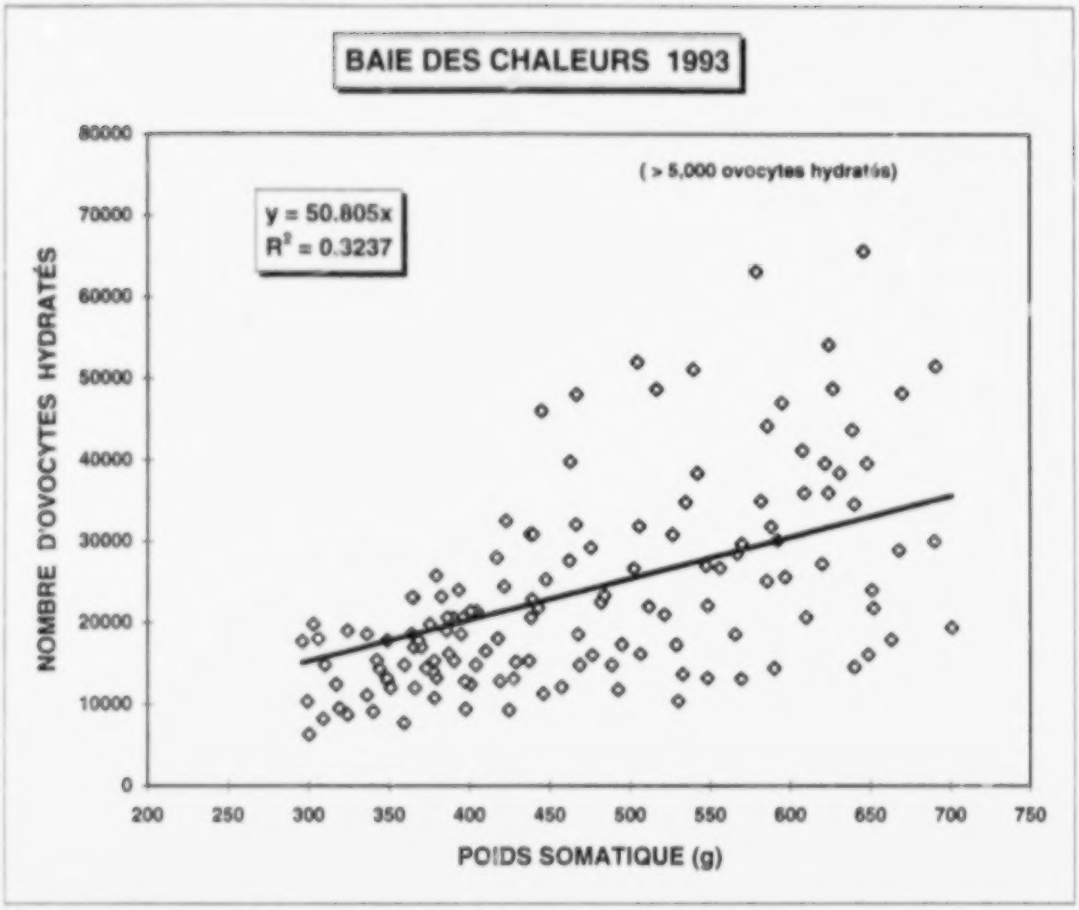
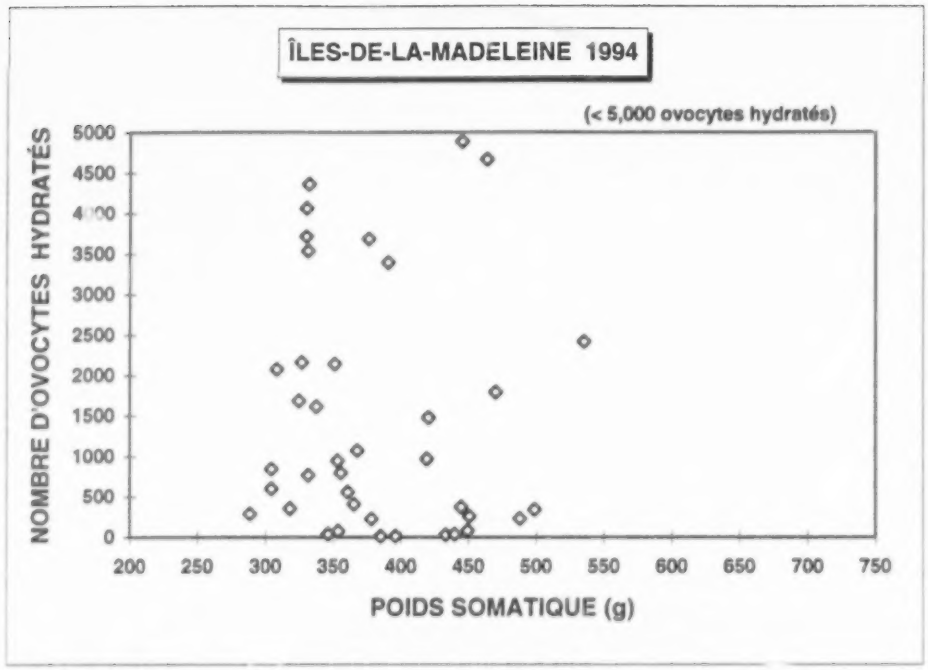


Figure 3. Fécondité en lots chez le maquereau échantillonné dans la Baie des Chaleurs en 1993.



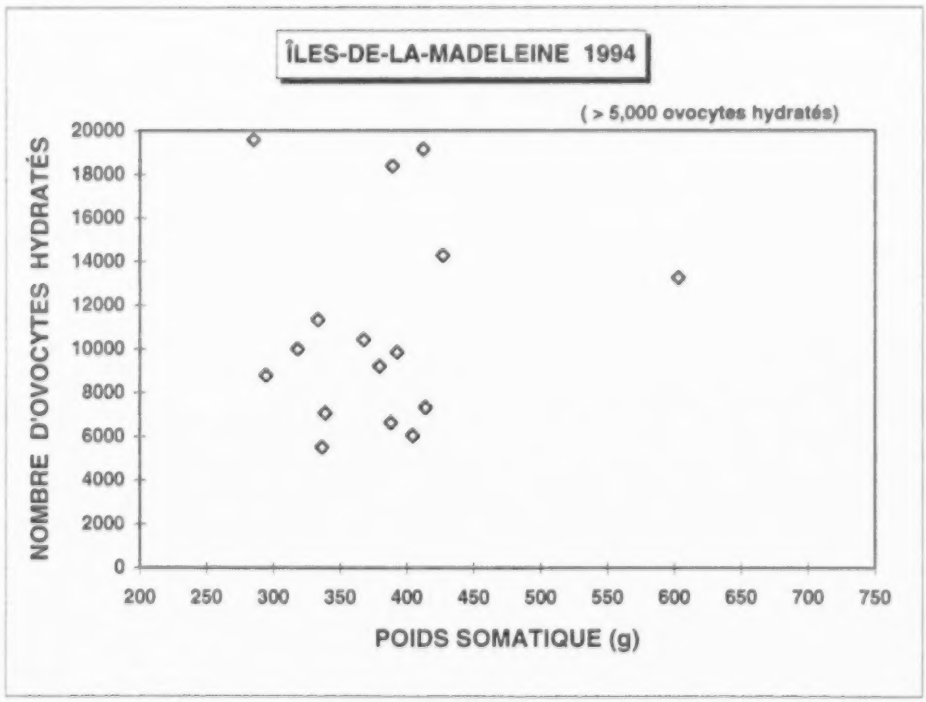


Figure 4. Fécondité en lots chez le maquereau échantillonné dans la Baie des Chaleurs en 1994.

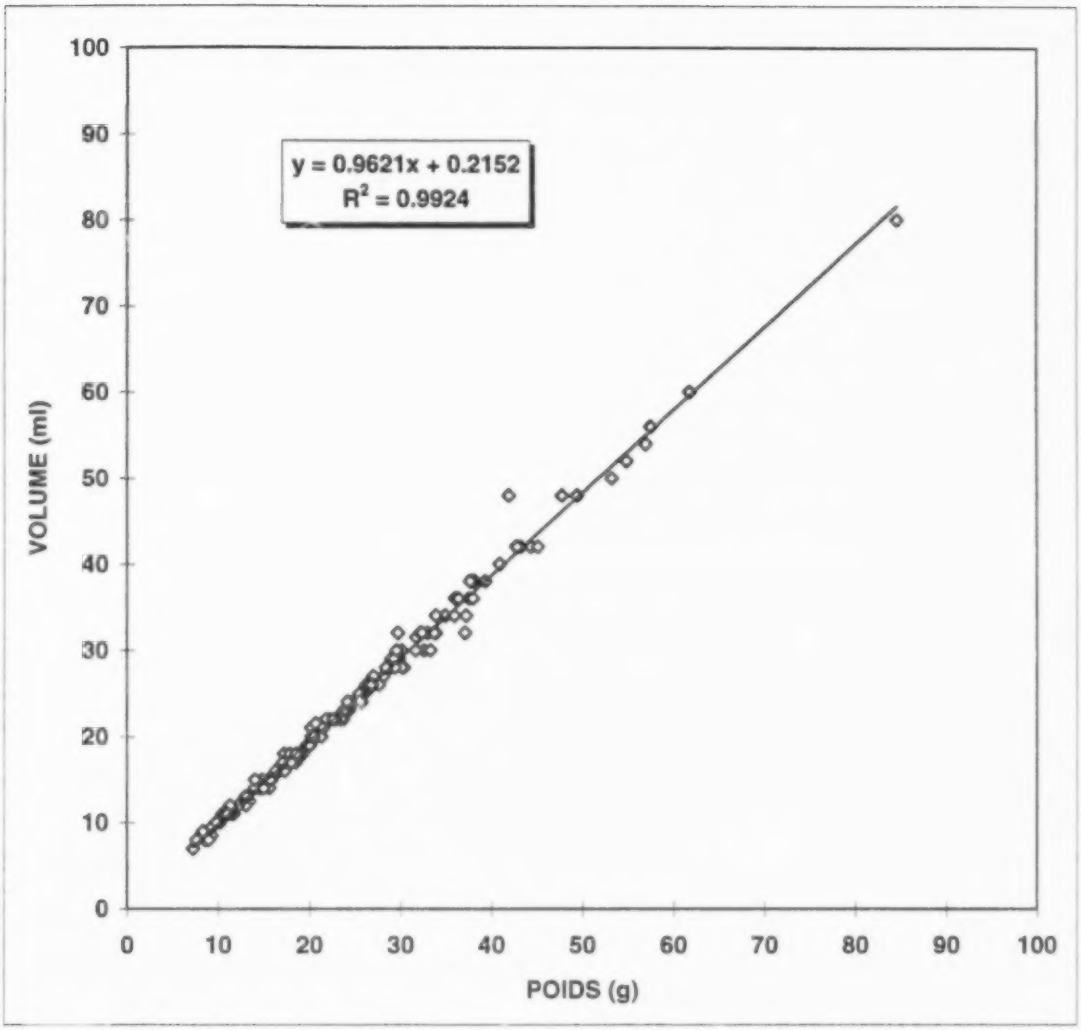


Figure 5. Relation entre le volume (ml) et le poids (g) d'un lobe des gonades femelles chez du maquereau échantillonné en 1994.

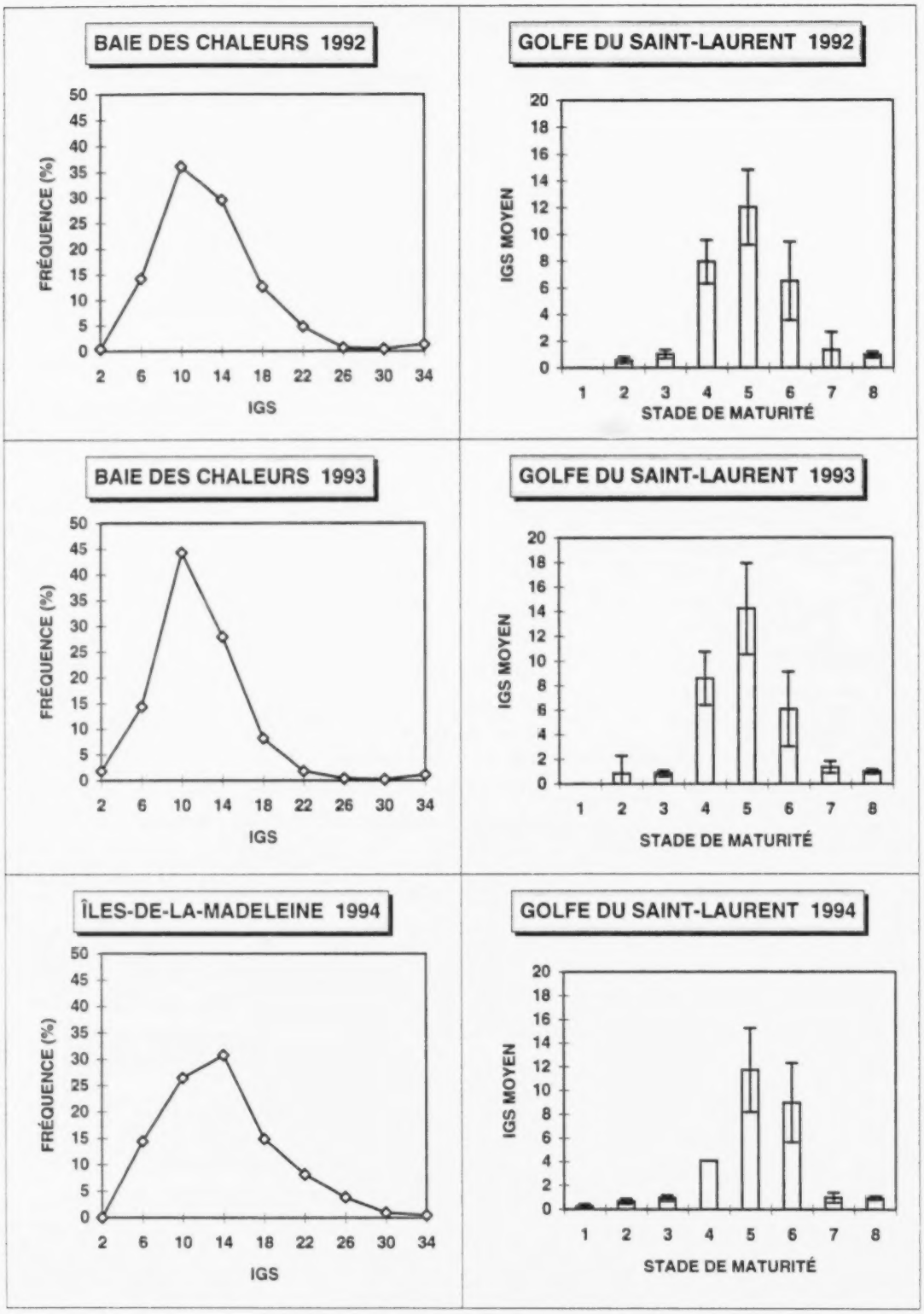
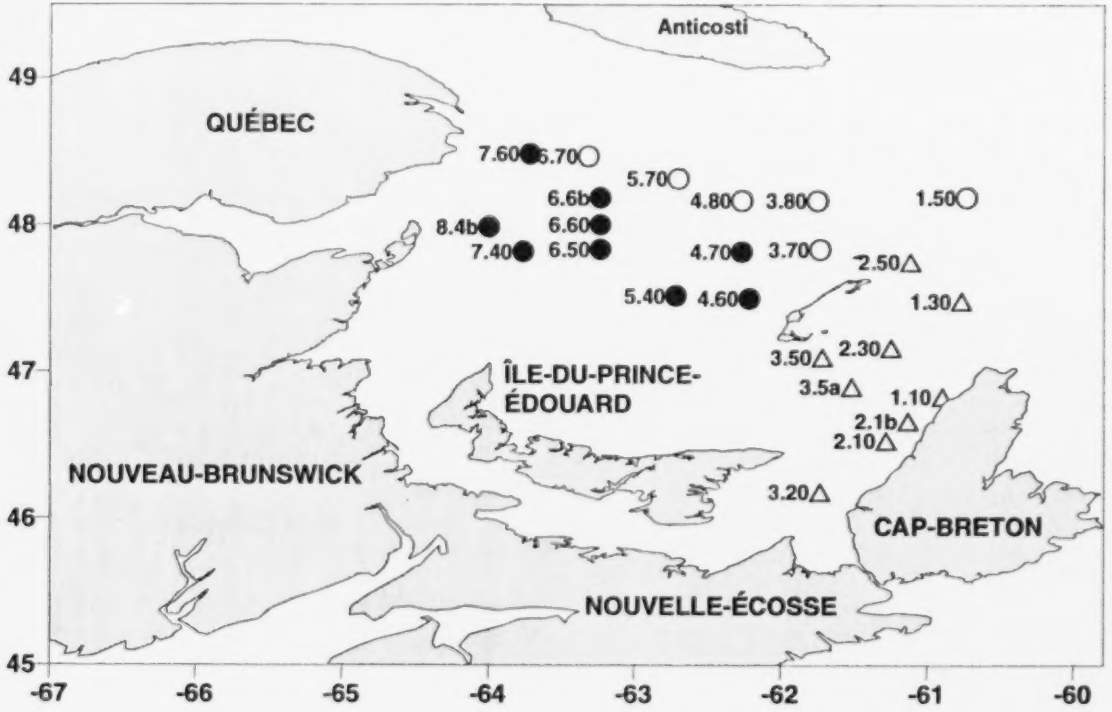


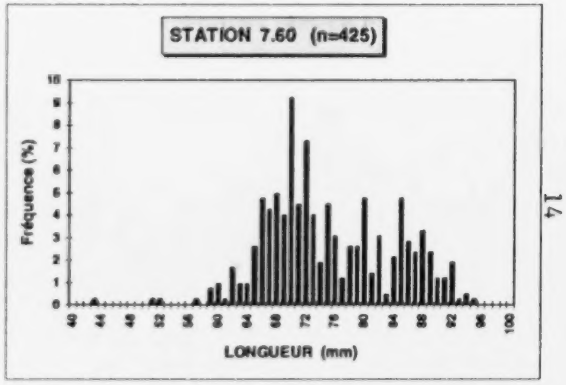
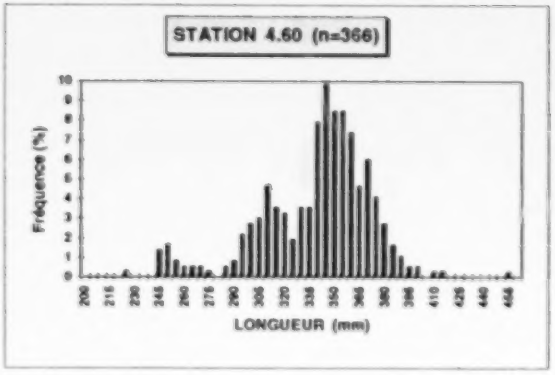
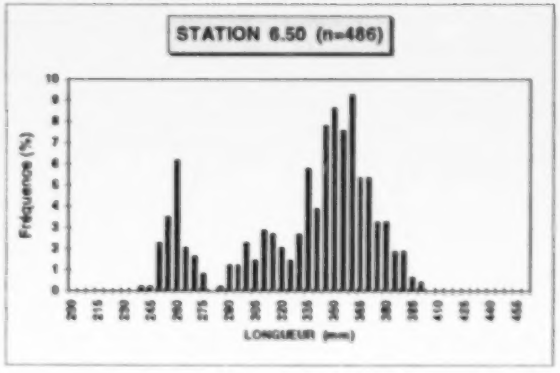
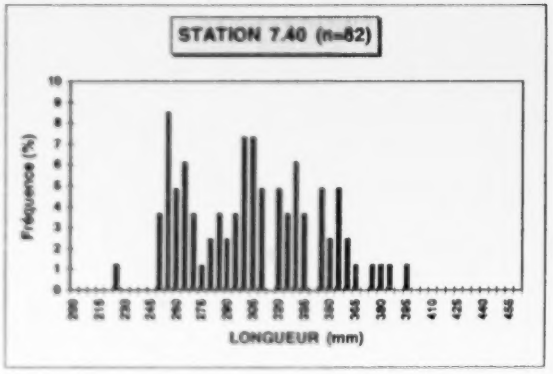
Figure 6. Distributions de l'indice gonado-somatique pour les femelles échantillonnées entre 1992 et 1994 et IGS moyens et écart-type par stade de maturité pour le golfe du Saint-Laurent.

Annexe 1. Positions des stations et fréquences de longueur des maquereaux capturés au chalut pélagique lors de la mission du Alfred Needler de 1995 (les chiffres représentent les numéros de station).



LÉGENDE

△ CHALUT DE FOND

○ CHALUT PÉLAGIQUE, SANS MAQUEREAU

● CHALUT PÉLAGIQUE, AVEC MAQUEREAU